دراسة السلاسل الغذائيَّة

الْعَمَلُ فِي حَلَقَاتٍ



إليزابيث كراجنيك

ترجمة: إسراء الشهاوي

دِرَاسَةُ السَّلَاسِلِ الْغِذَائِيَّةِ

الْعَمَلُ فِي حَلَقَاتٍ

إليزابيث كراجنيك

ترجمة: إسراء الشهاوي

تَكرار خطوات معينة تلقائيًا يساعد في تحقيق النتيجة المطلوبة.

عِلْمُ الحاسوبِ
لِأجلِ عالَمٍ واقِعيّ

نـهـلةوناهـل
Nahla wa Nahil

Rosen Classroom™

دَلِيلُ الْمُحْتَوَيَاتِ

رِحْلَةٌ مَيْدَانِيَّةٌ إِلَى الْغَابَةِ

غَدًا فِي حِصَّةِ الْعُلُومِ سَتَأْخُذُنَا الْمُعَلِّمَةُ مَاجِي فِي رِحْلَةٍ مَيْدَانِيَّةٍ إِلَى الْغَابَةِ الْوَطَنِيَّةِ. لَقَدْ أَخْبَرَتْنَا الْمُعَلِّمَةُ أَنَّنَا جَمِيعًا جُزْءٌ مِنَ السِّلْسِلَةِ الْغِذَائِيَّةِ، وَكَذَلِكَ مِنَ الشَّبَكَةِ الْغِذَائِيَّةِ.

«مَا هِيَ السِّلْسِلَةُ الْغِذَائِيَّةُ؟» سَأَلْتُ الْمُعَلِّمَةَ.



«السِّلْسِلَةُ الْغِذَائِيَّةُ هِيَ كَيْفِيَّةُ نَقْلِ الْعَنَاصِرِ الْغِذَائِيَّةِ مِنْ كائِنٍ إِلَى آخَرَ. يَحْتَوِي كُلُّ نِظَامٍ بِيئِيٍّ عَلَى الْأَرْضِ عَلَى الْعَدِيدِ مِنْ سَلَاسِلِ الْغِذَاءِ، وَهِيَ تَتَّحِدُ مَعًا لِتَكْوِينِ شَبَكَةٍ غِذَائِيَّةٍ. سَتَسْتَمِرُّ سَلَاسِلُ الطَّعَامِ وَالشَّبَكَاتُ فِي حَلْقَةٍ مُسْتَمِرَّةٍ إِلَى الْأَبَدِ إِذَا لَمْ يُوقِفْهَا شَيْءٌ».

سَأَلْتُ السَّيِّدَةَ مَاجِي: «مَا هِيَ الحَلْقَةُ؟» قَالَتْ: «إِنَّ الْحَلْقَةَ تَحْدُثُ عِنْدَمَا يَسْتَمِرُّ شَيْءٌ مَا فِي الْحُدُوثِ مِرَارًا وَتَكْرَارًا. وَسَنَتَعَلَّمُ خِلَالَ رِحْلَتِنَا الْمَيْدَانِيَّةِ كَيْفَ أَنَّ سَلَاسِلَ الطَّعَامِ عِبَارَةٌ عَنْ حَلَقَاتٍ تَحْدُثُ بِاسْتِمْرَارٍ فِي الطَّبِيعَةِ!».





دِرَاسَةُ السَّلَاسِلِ الْغِذَائِيَّةِ

عِنْدَمَا أَعُودُ إِلَى الْمَنْزِلِ بَعْدَ الْمَدْرَسَةِ، سَأَبْدَأُ فِي الْبَحْثِ عَنْ مَعْلُومَاتٍ حَوْلَ سَلَاسِلِ الْغِذَاءِ عَلَى الْإِنْتَرْنِت. وَسَأَطْلُبُ مِنْ أُمِّي اصْطِحَابِي إِلَى الْمَكْتَبَةِ. أَنَا مُتَحَمِّسَةٌ حَقًّا لِرِحْلَتِي الْمَيْدَانِيَّةِ، وَأُرِيدُ الْبَحْثَ عَنْ سَلَاسِلِ الْغِذَاءِ قَبْلَ أَنْ نَذْهَبَ.

عَلِمْتُ أَنَّ سَلَاسِلَ الْغِذَاءِ تَتَكَوَّنُ مِنَ: الْمُنْتِجِينَ وَالْمُسْتَهْلِكِينَ وَالْمُحَلِّلِينَ. يَصْنَعُ الْمُنْتِجُونَ طَعَامَهُمْ بِأَنْفُسِهِمْ مِنْ خِلَالِ عَمَلِيَّةٍ تُسَمَّى التَّمْثِيلَ الضَّوْئِيَّ. وَفِي هَذِهِ الْعَمَلِيَّةِ تَمْتَصُّ النَّبَاتَاتُ الْخَضْرَاءُ ضَوْءَ الشَّمْسِ وَغَازًا يُسَمَّى ثَانِيَ أُكْسِيدِ الْكَرْبُون لِصُنْعِ السُّكَّرِ، وَالَّذِي يَسْتَخْدِمُونَهُ لِلْحُصُولِ عَلَى الطَّاقَةِ. يَأْكُلُ الْمُسْتَهْلِكُونَ الْمُنْتِجِينَ وَبَعْضَ الْمُسْتَهْلِكِينَ الْآخَرِينَ. بَيْنَمَا يَأْكُلُ الْمُحَلِّلُونَ مَادَّةً مَيْتَةً وَمُتَحَلِّلَةً بِحَيْثُ يُعِيدُونَ الْعَنَاصِرَ الْغِذَائِيَّةَ إِلَى التُّرْبَةِ؛ وَمِنْ ثَمَّ يُمْكِنُ لِمَزِيدٍ مِنَ الْمُنْتِجِينَ النُّمُوُّ. وَهَكَذَا تَبْدَأُ الْحَلْقَةُ مِنْ جَدِيدٍ!

لِنَذْهَبْ إِلَى الْغَابَةِ

إِنَّهُ يَوْمُ الرِّحْلَةِ الْمَيْدَانِيَّةِ! سَاعَدَتْنَا الْمُعَلِّمَةُ مَاجِي عَلَى رُكُوبِ الْحَافِلَةِ. فِي طَرِيقِنَا إِلَى الْغَابَةِ سَأَلَتْنَا الْمُعَلِّمَةُ بَعْضَ الْأَسْئِلَةِ حَوْلَ السَّلَاسِلِ الْغِذَائِيَّةِ. «مَنْ يَعْرِفُ مِنْ أَيْنَ يَحْصُلُ الْمُنْتِجُونَ عَلَى احْتِيَاجَاتِهِمْ مِنَ الطَّاقَةِ؟» سَأَلَتْنَا الْمُعَلِّمَةُ. أَرْفَعُ يَدِي وَأُجِيبُ: عَنْ طَرِيقِ «التَّمْثِيلِ الضَّوْئِيِّ!». قَالَتِ الْمُعَلِّمَةُ: «هَذَا صَحِيحٌ، كُلُّ شَيْءٍ فِي السِّلْسِلَةِ الْغِذَائِيَّةِ يَبْدَأُ بِالطَّاقَةِ الْقَادِمَةِ مِنَ الشَّمْسِ، وَكُلُّ كَائِنٍ حَيٍّ يَحْصُلُ عَلَى طَاقَتِهِ مِنَ الطَّعَامِ الَّذِي يَأْكُلُهُ حَيْثُ لَا يُمْكِنُنَا الْعَيْشُ بِدُونِ هَذِهِ الطَّاقَةِ».

وَصَلْنَا إِلَى الْغَابَةِ، كُلُّ شَيْءٍ حَوْلَنَا أَخْضَرُ جِدًّا! هُنَاكَ أَنْوَاعٌ مُخْتَلِفَةٌ مِنَ النَّبَاتَاتِ وَالْحَيَوَانَاتِ. نَسْمَعُ غِنَاءَ الطُّيُورِ وَصَرِيرَ الصَّرَاصِيرِ. أَنَا مُتَحَمِّسَةٌ لِمَعْرِفَةِ الْمَزِيدِ عَنِ السِّلْسِلَةِ الْغِذَائِيَّةِ فِي الْغَابَاتِ.



الْعُنْصُرُ الْأَوَّلُ

أَخْبَرَتْنَا المُعَلِّمَةُ مَاجِي أَنَّ الْمُنْتِجِينَ هُمُ الْحَلْقَةُ الْأُولَى فِي جَمِيعِ السَّلَاسِلِ الْغِذَائِيَّةِ. طَلَبَتْ مِنْ زَمِيلِي رَامِي أَنْ يُشِيرَ إِلَى جَمِيعِ الْمُنْتِجِينَ الَّذِينَ يُمْكِنُهُ الْعُثُورُ عَلَيْهِمْ. يُشِيرُ إِلَى شَجَرَةِ صَنَوْبَرٍ وَسَرْخَسٍ وَبَعْضِ الزُّهُورِ الْبَرِّيَّةِ. «رَامِي، هَلْ تَعْرِفُ كَيْفَ تَقُومُ النَّبَاتَاتُ بِعَمَلِيَّةِ التَّمْثِيلِ الضَّوْئِيِّ؟» سَأَلَتِ الْمُعَلِّمَةُ. لَا يَعْرِفُ رَامِي الْإِجَابَةَ؛ لِذَلِكَ قَامَتِ الْمُعَلِّمَةُ بِشَرْحِ عَمَلِيَّةِ التَّمْثِيلِ الْغِذَائِيِّ.



«تَمْتَلِكُ النَّبَاتَاتُ هَيَاكِلَ خَاصَّةً دَاخِلَ خَلَايَاهَا تُسَمَّى الْبِلَاسْتِيدَاتِ الْخَضْرَاءَ. تَكُونُ الْبِلَاسْتِيدَاتُ خَضْرَاءَ؛ لِأَنَّهَا تَحْتَوِي عَلَى جُزَيْئَاتِ الْكُلُورُوفِيلِ. يَعْمَلُ الْكُلُورُوفِيلُ عَلَى امْتِصَاصِ ضَوْءِ الشَّمْسِ وَثَانِي أُكْسِيدِ الْكَرْبُونِ وَيَصْنَعُ الْأُكْسِجِينَ وَالسُّكَّرَ. السُّكَّرُ هُوَ مَا تَسْتَخْدِمُهُ النَّبَاتَاتُ كَغِذَاءٍ وَمَصْدَرٍ لِلطَّاقَةِ. أَمَّا الْأُكْسِجِينُ فَيَخْرُجُ كَنُفَايَاتٍ نَاتِجَةٍ عَنْ عَمَلِيَّةِ التَّمْثِيلِ الضَّوْئِيِّ، يَسْتَهْلِكُ الْإِنْسَانُ وَالْحَيَوَانُ الْأُكْسِجِينَ فِي عَمَلِيَّةِ التَّنَفُّسِ». لَمْ أَكُنْ أَعْلَمُ أَبَدًا أَنَّ النَّبَاتَاتِ مُهِمَّةٌ جِدًّا!





الْمُسْتَهْلِكُونَ الْجَائِعُونَ

سَأَلَتْ جُولْيَا الْمُعَلِّمَةَ مَاجِي: «أَيٌّ مِنْ حَيَوَانَاتِ الْغَابَةِ تَأْكُلُ النَّبَاتَاتِ؟». عِنْدَمَا كُنْتُ أَقُومُ بِإِجْرَاءِ بَحْثٍ، وَجَدْتُ أَنَّ هُنَاكَ الْكَثِيرَ مِنَ الْحَيَوَانَاتِ الَّتِي تَأْكُلُ النَّبَاتَاتِ. أَشَارَتِ الْمُعَلِّمَةُ إِلَى دُودَةِ قَزٍّ تَمْضَغُ وَرَقَةَ شَجَرٍ وَقَالَتْ: إِنَّهَا مِنَ الْحَيَوَانَاتِ الْعَاشِبَةِ (أَيِ: الْحَيَوَانَاتُ الَّتِي تَأْكُلُ الْعُشْبَ). سَأَلْتُ الْمُعَلِّمَةَ: لَيْسَتْ كُلُّ الْحَيَوَانَاتِ آكِلَةَ عُشْبٍ، أَلَيْسَ كَذَلِكَ؟

أَجَابَتْنِي الْمُعَلِّمَةُ: «هَذَا صَحِيحٌ يَا سَلْوَى، الْحَيَوَانَاتُ الَّتِي تَأْكُلُ النَّبَاتَاتِ فَقَطْ هِيَ الْحَيَوَانَاتُ الْعَاشِبَةُ، أَمَّا الْحَيَوَانَاتُ الَّتِي تَأْكُلُ اللُّحُومَ فَقَطْ هِيَ حَيَوَانَاتٌ آكِلَةٌ لِلُّحُومِ، وَهُنَاكَ الْحَيَوَانَاتُ الَّتِي تَأْكُلُ كِلَيْهِمَا (النَّبَاتَاتِ وَاللُّحُومَ). كُلُّ هَذِهِ الْحَيَوَانَاتِ تُعْتَبَرُ مُسْتَهْلِكَةً!». أَشَارَ رَامِي إِلَى ثُعْبَانٍ فِي وَسَطِ الْعُشْبِ وَقَالَ: «أَيَّتُهَا الْمُعَلِّمَةُ، أَرَى ثُعْبَانًا، هَذَا مُسْتَهْلِكٌ».

لَقَدْ تَعَلَّمْنَا أَنَّ الثَّعَابِينَ تَأْكُلُ الْفِئْرَانَ الَّتِي تَأْكُلُ الْحَشَرَاتِ الَّتِي تَأْكُلُ الْأَوْرَاقَ. هَذِهِ مُجَرَّدُ سِلْسِلَةٍ غِذَائِيَّةٍ وَاحِدَةٍ مُحْتَمَلَةٍ!

الْمُفْتَرِسَاتُ الرَّئِيسِيَّةُ

«مَا هُوَ الْحَيَوَانُ الَّذي يَأْكُلُ أَشْيَاءَ أُخْرَى وَلَكِنْ لَا يَأْكُلُهُ الْآخَرُونَ؟» سَأَلْتُ الْمُعَلِّمَةَ مَاجِي أَنْ تُخْبِرَنَا عَنِ الْحَيَوَانَاتِ الْمُفْتَرِسَةِ الرَّئِيسِيَّةِ الَّتِي فِي قِمَّةِ السِّلْسِلَةِ الْغِذَائِيَّةِ.

قَالَتْ: «لَا يُوجَدُ لِلْحَيَوَانَاتِ الْمُفْتَرِسَةِ أَيُّ مُفْتَرِسَاتٍ أَوْ أَعْدَاءٍ فِي الطَّبِيعَةِ. فَفِي الْغَابَةِ، هُنَاكَ الْعَدِيدُ مِنَ الْحَيَوَانَاتِ الْمُفْتَرِسَةِ الرَّئِيسِيَّةِ».

تَقُولُ الْمُعَلِّمَةُ مَاجِي: «غَالِبًا مَا يَكُونُ الْمُفْتَرِسُ الرَّئِيسِيُّ الَّذي يَأْكُلُ الثُّعْبَانَ صَقْرًا».

أَثْنَاءَ بَحْثِي عَنْ رِحْلَتِنَا الْمَيْدَانِيَّةِ، رَأَيْتُ صُوَرًا لِدِبَبَةٍ تَأْكُلُ كُلًّا مِنْ سَمَكِ السَّلْمُونِ وَالتُّوتِ. لَا أَسْتَطِيعُ مَعْرِفَةَ مَا إِذَا كَانَتِ الدِّبَبَةُ هِيَ حَيَوَانَاتٌ مُفْتَرِسَةٌ أَمْ مُسْتَهْلِكُونَ يَأْكُلُونَ الْمُنْتِجِينَ.

قَالَتِ الْمُعَلِّمَةُ: «الدِّبَبَةُ الْكَبِيرَةُ هِيَ حَيَوَانَاتٌ ضَخْمَةٌ جِدًّا، وَلَيْسَ لَدَيْهَا أَيُّ مُفْتَرِسَاتٍ طَبِيعِيَّةٍ، وَمَعَ ذَلِكَ فَهُمْ يُحِبُّونَ النَّبَاتَاتِ أَيْضًا. إِنَّهُمْ حَيَوَانَاتٌ آكِلَةٌ لِلُّحُومِ وَالْعُشْبِ؛ لِأَنَّهُمْ يُحِبُّونَ أَكْلَ الْمُنْتِجِينَ وَالْمُسْتَهْلِكِينَ».



الْمُحَلِّلَاتُ

الْغَابَةُ مَلِيئَةٌ بِالْعَدِيدِ مِنَ الْأَلْوَانِ وَالْأَصْوَاتِ. أُلَاحِظُ أَنَّ هُنَاكَ الْكَثِيرَ مِنَ الْأَوْرَاقِ الْمَيْتَةِ عَلَى الْأَرْضِ بِسَبَبِ تَغَيُّرِ الْفُصُولِ. وَأَرَى أَيْضًا الْكَثِيرَ مِنَ الْفُطْرِ يَنْمُو عَلَى الْأَرْضِ وَعَلَى جَوَانِبِ الْأَشْجَارِ الْمُتَحَلِّلَةِ. لَاحَظْتُ أَثْنَاءَ عَمَلِي عَلَى بَحْثِي أَنَّ الْمُحَلِّلَاتِ يُمْكِنُ أَنْ تَكُونَ فُطْرِيَّاتٍ أَوْ بَكْتِيرْيَا. إِنَّهَا تُحَلِّلُ أَوْ تُفَكِّكُ الْأَشْيَاءَ الْمَيْتَةَ وَالْمُتَعَفِّنَةَ إِلَى أَشْكَالٍ أَصْغَرَ مِنَ الْمَادَّةِ. تُضَافُ هَذِهِ الْأَجْزَاءُ الصَّغِيرَةُ مِنَ الْمَادَّةِ إِلَى التُّرْبَةِ كَمُغَذِّيَاتٍ لِمُسَاعَدَةِ النَّبَاتَاتِ عَلَى النُّمُوِّ.



سَأَلَتِ الْمُعَلِّمَةُ مَاجِي الطُّلَّابَ عَمَّا إِذَا كَانُوا يَعْرِفُونَ أَيَّ طُرُقٍ أُخْرَى يَتِمُّ مِنْ خِلَالِهَا تَحْوِيلُ الْمَادَّةِ الْمَيْتَةِ إِلَى مُغَذِّيَاتٍ لِلتُّرْبَةِ. تُجِيبُ جُولْيَا: «أَعْرِفُ أَنَّ بَعْضَ الْحَيَوَانَاتِ تَأْكُلُ كَائِنَاتٍ مَيْتَةً، يُطْلَقُ عَلَيْهِمْ (آكِلَاتُ الْجُثَثِ)».




صَقْرٌ
غَزَالَةٌ
أَسَدٌ
ثُعْبَانٌ
طَائِرٌ
ضِفْدَعٌ
أَرْنَبٌ
فَرَاشَةٌ
جَرَادَةٌ
عُشْبٌ

إِنْشَاءُ شَبَكَةٍ غِذَائِيَّةٍ

أَوْضَحَتِ الْمُعَلِّمَةُ مَاجِي أَنَّ جَمِيعَ سَلَاسِلِ الْغِذَاءِ فِي أَيِّ نِظَامٍ بِيئِيٍّ تَرْتَبِطُ بِبَعْضِهَا لِإِنْشَاءِ شَبَكَةٍ غِذَائِيَّةٍ. طَلَبَتْ مِنَّا الْمُعَلِّمَةُ التَّفْكِيرَ فِي جَمِيعِ الْأَطْعِمَةِ الْمُخْتَلِفَةِ الَّتِي نَتَنَاوَلُهَا. أَنَا آكُلُ الْكَثِيرَ مِنَ الْفَوَاكِهِ وَالْخَضْرَاوَاتِ، لَكِنِّي آكُلُ اللُّحُومَ أَيْضًا. هَذَا يَعْنِي أَنَّنِي جُزْءٌ مِنَ الْعَدِيدِ مِنْ سَلَاسِلِ الطَّعَامِ الْمُخْتَلِفَةِ. تَقُولُ الْمُعَلِّمَةُ: «نَحْتَاجُ إِلَى سَلَاسِلَ غِذَائِيَّةٍ لِشَرْحِ كَيْفِيَّةِ تَفَاعُلِ جَمِيعِ الْكَائِنَاتِ الْحَيَّةِ فِي نِظَامٍ بِيئِيٍّ مُعَيَّنٍ».

طَلَبَتْ مِنَّا الْمُعَلِّمَةُ رَسْمَ شَبَكَةٍ غِذَائِيَّةٍ لِلْغَابَاتِ فِي دَفَاتِرِنَا. فِي شَبَكَتِي الْغِذَائِيَّةِ، لَدَيَّ حَشَائِشُ وَجَرَادَةٌ وَضِفْدَعٌ وَثُعْبَانٌ وَصَقْرٌ وَغَزَالٌ وَفَرَاشَةٌ وَأَرْنَبٌ وَطَائِرٌ وَأَسَدٌ جَبَلِيٌّ. أَقُومُ بِتَوْصِيلِ كُلِّ هَذِهِ الْكَائِنَاتِ فِي شَبَكَةٍ لِإِظْهَارِ كَيْفِيَّةِ تَفَاعُلِهَا.

انْتِقَالُ الطَّاقَةِ

تُوَضِّحُ الْمُعَلِّمَةُ مَاجِي أَنَّ الْكَائِنَاتِ الْحَيَّةَ تَنْقَسِمُ إِلَى مُسْتَوَيَاتٍ غِذَائِيَّةٍ. تَشْرَحُ الْمُسْتَوَيَاتُ الْغِذَائِيَّةُ هَذِهِ كَيْفِيَّةَ انْتِقَالِ الطَّاقَةِ مِنْ كَائِنٍ حَيٍّ إِلَى آخَرَ. الْمُنْتِجُونَ لَدَيْهِمْ أَكْبَرُ قَدْرٍ مِنَ الطَّاقَةِ، ثُمَّ الْمُسْتَهْلِكُونَ الْأَوَّلِيُّونَ، ثُمَّ الْمُسْتَهْلِكُونَ الثَّانَوِيُّونَ... وَهَكَذَا. يَتِمُّ نَقْلُ حَوَالَيْ 10 بِالْمِائَةِ فَقَطْ مِنَ الطَّاقَةِ مِنْ مُسْتَوًى غِذَائِيٍّ إِلَى الْمُسْتَوَى التَّالِي. عَلِمْتُ أَنَّ الْحَيَوَانَاتِ تَسْتَخْدِمُ حَوَالَيْ 90 بِالْمِائَةِ مِنَ الطَّاقَةِ الَّتِي تَسْتَهْلِكُهَا فِي الْعَمَلِيَّاتِ الْجَسَدِيَّةِ، مِثْلُ: التَّنَفُّسِ، وَهَضْمِ الطَّعَامِ، وَتَوْلِيدِ حَرَارَةِ الْجِسْمِ. يَتِمُّ تَرْتِيبُ الْمُسْتَوَيَاتِ الْغِذَائِيَّةِ فِي هَرَمٍ مَعَ وُجُودِ الْمُنْتِجِينَ فِي الْأَسْفَلِ وَالْحَيَوَانَاتِ الْمُفْتَرِسَةِ فِي الْقِمَّةِ. يُوَضِّحُ كَيْفَ تَنْخَفِضُ الطَّاقَةُ مِنَ الْمُسْتَوَيَاتِ الْغِذَائِيَّةِ الْمُنْخَفِضَةِ إِلَى الْمُسْتَوَيَاتِ الْأَعْلَى. وَهَذَا مَا يُفَسِّرُ وُجُودَ عَدَدٍ أَكْبَرَ مِنَ الْكَائِنَاتِ الْحَيَّةِ فِي الْمُسْتَوَيَاتِ الْغِذَائِيَّةِ الْأَدْنَى مِنْهَا فِي الْمُسْتَوَيَاتِ الْأَعْلَى.



مَاذَا تَعَلَّمْتُ؟

لَقَدِ اسْتَمْتَعْتُ حَقًّا بِرِحْلَتِنَا الْمَيْدَانِيَّةِ! لَقَدْ تَعَلَّمْتُ الْكَثِيرَ مِنَ الْمَعْلُومَاتِ الْجَدِيدَةِ حَوْلَ سَلَاسِلِ وَشَبَكَاتِ الْغِذَاءِ. قَالَتِ الْمُعَلِّمَةُ مَاجِي: «أَنَا فَخُورَةٌ جِدًّا بِكُمْ جَمِيعًا لِإِبْدَاءِ الِاهْتِمَامِ وَالِاحْتِرَامِ فِي الْغَابَةِ. يَجِبُ أَنْ نَكُونَ حَذِرِينَ لِلْغَايَةِ بِشَأْنِ كَيْفِيَّةِ تَعَامُلِنَا مَعَ الطَّبِيعَةِ. فَإِذَا قَطَعْنَا الْكَثِيرَ مِنَ الْأَشْجَارِ أَوِ اصْطَدْنَا عَدَدًا كَبِيرًا جِدًّا مِنَ الْحَيَوَانَاتِ، فَسَتَتَوَقَّفُ سَلَاسِلُ الْغِذَاءِ وَقَدْ تَمُوتُ مَخْلُوقَاتُ الْغَابَاتِ».

لَا أُرِيدُ أَبَدًا إِيقَافَ أَيِّ سِلْسِلَةٍ أَوْ شَبَكَةٍ غِذَائِيَّةٍ. هَذِهِ حَلَقَاتٌ تَحْدُثُ مِرَارًا وَتَكْرَارًا فِي الطَّبِيعَةِ. وَهِيَ تُحَافِظُ عَلَى أَنْ تَعْمَلَ النُّظُمُ الْبِيئِيَّةُ بِسَلَاسَةٍ. سَأَسْتَخْدِمُ الْمَعْلُومَاتِ الَّتِي تَعَلَّمْتُهَا الْيَوْمَ فِي الْغَابَةِ؛ لِعَمَلِ مُلْصَقٍ يُظْهِرُ سِلْسِلَةً غِذَائِيَّةً بَيْنَ الْعُشْبِ وَالْغِزْلَانِ وَالْأُسُودِ وَالْبَكْتِيرْيَا!

مُصْطَلَحَاتٌ

الْتَعَفُّنُ: تَفْتِيتُ الْمَوَادِّ بِوَاسِطَةِ الْمُحَلِّلَاتِ.

النِّظَامُ الْبِيئِيُّ: كُلُّ الْكَائِنَاتِ الَّتِي تَعِيشُ فِي مِنْطَقَةٍ مَا.

الْفُطْرُ: كَائِنٌ حَيٌّ يُشْبِهُ إِلَى حَدٍّ مَا نَبَاتًا، وَلَكِنَّهُ لَا يَصْنَعُ طَعَامَهُ بِنَفْسِهِ، لَهُ أَوْرَاقٌ أَوْ لَوْنٌ أَخْضَرُ، مِثْلُ فُطْرِ عَفَنِ الْخُبْزِ.

الْعَاشِبُ: حَيَوَانٌ يَأْكُلُ النَّبَاتَاتِ فَقَطْ.

التَّفَاعُلُ: عَمَلُ الْمَوَادِّ أَوِ الْكَائِنَاتِ مَعَ بَعْضِهَا.

الْجُزِيءُ: قِطْعَةٌ صَغِيرَةٌ جِدًّا مِنَ الْمَادَّةِ.

غَابَةٌ وَطَنِيَّةٌ: مِنْطَقَةٌ مَحْمِيَّةٌ تُحَافِظُ عَلَيْهَا الْحُكُومَةُ.

الْمُغَذِّيَاتُ: شَيْءٌ يَحْتَاجُهُ الْكَائِنُ الْحَيُّ لِلنُّمُوِّ وَالْبَقَاءِ عَلَى قَيْدِ الْحَيَاةِ.

الْبَحْثُ: الدِّرَاسَةُ لِإِيجَادِ شَيْءٍ جَدِيدٍ.

انْتِقَالٌ: نَقْلُ شَيْءٍ مِنْ مَكَانٍ إِلَى آخَرَ.

الْمُسْتَوَى الْغِذَائِيُّ: أَحَدُ مُسْتَوَيَاتِ الشَّبَكَةِ الْغِذَائِيَّةِ الَّتِي تَتَمَيَّزُ بِعَدَدٍ مِنَ الْكَائِنَاتِ، وَيَكُونُ هُوَ نَفْسُ عَدَدِ الْخُطُوَاتِ الَّتِي تَمَّ افْتِرَاسُهَا مِنَ الْمُنْتِجِينَ.

الْفِهْرِسُ